

10/527722

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



REC'D 22 OCT 2003	
WIPO	PCT

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 102 42 262.1
Anmeldetag: 12. September 2002
Anmelder/Inhaber: DaimlerChrysler AG,
Stuttgart/DE
Bezeichnung: Stereo-Nachtsichtsystem für Fahrzeuge
IPC: G 02 B, B 60 R

**Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ur-
sprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.**

München, den 02. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Eberl.

DaimlerChrysler AG

IPM/U/Die-deu
P112873

Beschreibung

Stereo-Nachtsichtsystem für Fahrzeuge

Die Erfindung betrifft Nachtsichtsysteme, bei denen durch
Kameras Bilder aufgenommen und nachfolgend elektronisch
5 aufbereitet werden. Insbesondere betrifft die Erfindung
solche Systeme, die aufgrund ihrer Eigenschaften für den
Einsatz in Fahrzeugen geeignet sind.

Unfallstatistiken belegen, dass die Unfallrate in der Nacht
10 erheblich höher ist, als tagsüber. Der Grund liegt darin,
dass der Autofahrer primär zur Fahrzeugführung und Gefahr-
einschätzung den Gesichtssinn einsetzt. Bei Nacht ist die
über das Sehen aufnehmbare Umgebungsinformation deutlich
geringer, insbesondere unerwartete seitlich auftauchende
15 Gefahren werden später wahrgenommen.

Die gefahrenen Geschwindigkeiten und damit notwendigen Reaktionszeiten bleiben aber im wesentlichen gleich.

Es gibt eine Reihe von technischen Systemen in Fahrzeugen, welche den Fahrer bei der Wahrnehmung der vorausliegenden Fahrstrecke bei Nacht unterstützen. Diese bestehen im allgemeinen aus einer nachtsichtfähigen Kamera (ggf. mit zusätzlicher Beleuchtungseinrichtung) und einer Wiedergabe der aufgenommenen Szene für den Fahrer. So wurden beispielsweise Wärmebildkameras verwendet (BMW) oder ein Einsatz von UV-Beleuchtungseinrichtungen in Verbindung mit fluoreszierenden Markierungselementen vorgeschlagen (Volvo).

Eine stereoskopische Anordnung von Infrarotkameras wurde beschrieben beim *IEEE Intelligent Vehicles Symposium* (Proceedings IV-2001, May 13-17, 2001 Tokyo Japan). Bei diesem System wird der in Fahrtrichtung liegende Bereich von ca. 30 bis 80 Metern simultan von 2 Infrarotkameras erfaßt, die im Frontbereich des Fahrzeugs angebracht sind und einen Abstand zueinander von 360 mm haben. Aus Vergleich der stereoskopischen Bilder werden Objekte in Fahrtrichtung (z.B. Passanten) und ihre Distanz zum Fahrzeug detektiert.

Das von Kameras aufgenommene Videobild wird für den Fahrer bei den bekannten Systemen in verschiedener Weise aufbereitet und wiedergegeben. Üblich sind zum Beispiel Monitore im Armaturbereich oder Head-Up-Displays, die im Sichtbereich des Fahrers angebracht sind. Alternativ kann auch eine Einspiegelung in die Frontscheibenwurzel erfolgen.

30

Bei Head-Up-Displays, bei denen der Fahrer in Fahrtrichtung hindurch blickt, ist es problematisch, das Kamerabild mit

...

der direkt wahrgenommenen Szene präzise zur Deckung zu bringen. Auch ist es schwierig eine Darstellung des Kamerabildes zu gewährleisten, die nicht durch zu große Intensitäten u.U. handlungsrelevante Details der dahinterliegenden Realszene verdeckt. Bei separat angeordneten Monitoren, z.B. in der Konsole oder im Bereich der Frontscheibenwurzel, muß der Fahrer zum Aufnehmen der dargestellten Informationen jeweils den Blick von der Fahrtrichtung abwenden - in etwa zu vergleichen mit der Blickabwendung bei der Benutzung eines Innen- oder Außenspiegels.

Die bekannten System haben dementsprechend den Nachteil, dass die Aufmerksamkeit des Fahrers abgelenkt werden kann. Damit ein Nachtsichtsystem die Sicherheit erhöht und den Fahrer nicht zusätzlich ablenkt, muß die Erfassung und Interpretation der wiedergegebenen Szene für den Fahrer besonders einfach und intuitiv sein.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes System zu entwickeln, das die genannten Nachteile weitgehend überwindet und zusätzliche Vorteile aufweist.

Diese Aufgabe wird bei einem Nachtsichtsystem mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 gelöst durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1. Weitere Einzelheiten der Erfindung und Vorzüge verschiedener Ausführungsformen ergeben sich aus den Merkmalen der Unteransprüche.

Das erfindungsgemäße System und entsprechende Vorrichtungen werden im folgenden anhand bevorzugter Ausführungsformen beschrieben.

Die vorliegende Erfindung dient dazu, dem Fahrer bei minimaler Ablenkung ein möglichst schnell erfaßbares Bild der vorausliegenden Szene zu präsentieren. Hierzu wird die Tatsache genutzt, dass der Mensch bei stereoskopisch präsentierten Bildern eine Tiefenstaffelung der Szene wahrnehmen kann. Bei dem erfindungsgemäßen System werden zwei übliche, Nachtsicht-fähige Kameras (z.B. Infrarot- oder Restlichtkameras) in Stereoanordnung für die Bildaufnahme verwendet und die resultierende Szene dem Fahrer mittels stereoskopischer Wiedergabeeinrichtungen dargestellt. Wird die Basisbreite der Kameras größer gewählt als der menschliche Augenabstand, so wird der Stereoeffekt verstärkt, die Tiefenstaffelung ist für den Fahrer noch besser erkennbar. So ist bei der Wahl des dreifachen Augenabstands noch eine Tiefenstaffelung bis ca. 70m wahrnehmbar. Durch die dreidimensionale Wiedergabe kann der Fahrer die geometrische Anordnung von Objekten in Fahrtrichtung intuitiv und damit schnell und mit minimaler Ablenkung erfassen.

Für die Wiedergabe der Stereobilder können verschiedene Einrichtungen verwendet werden. So kann in einer ersten Ausführungsform die Darstellung der Stereobilder auf einem üblichen Monitor oder LCD-Display erfolgen. Alternativ ist auch eine Einspiegelung auf die Frontscheibe möglich. Dabei ist die Position vorzugsweise so gewählt, dass die Wiedergabe bei Blick in Fahrtrichtung dem Realblickfeld überlagert ist. Andere Positionen (Konsole, Armaturenbereich, Scheibenwurzel) sind ebenso möglich, erfordern jedoch eine Änderung der Blickrichtung während der Fahrt.

Die Aufteilung der Stereobilder kann beispielsweise über optische Hilfsmittel erfolgen, die dem Betrachter direkt zugeordnet sind. Üblich sind hier z.B. spezielle Brillen, die nach dem Anaglyphenverfahren (Farbe), dem Verfahren der
5 zeitlichen Stereographie (Shutter), oder dem Prinzip der Polarisations-Stereographie (Polarisationsfilter) funktionieren. Auch Kombinationen solcher Verfahren sind möglich. Da diese Verfahren auf dem Ausschließungsprinzip beruhen (für jedes Auge werden nur die jeweils zugeordneten Bilder oder
10 Bildanteile separat sichtbar), reduzieren sie die Lichtmenge und behindern daher unter Umständen den direkten Blick nach draußen.

Andere Verfahren, die nach dem autostereoskopischen Prinzip
15 erfolgen, erreichen eine dreidimensionale Wahrnehmung, ohne dass der Betrachter optische Hilfsmittel tragen muß (Free Viewing). Die Aufteilung der Stereobilder kann dabei auf beugungsbasierenden Elementen beruhen, z.B. diffraktiv-optische Elemente (DOE, Gitter) oder holographischen Elementen
20 (HOE), die die stereoskopische Information, dargestellt auf einem Display oder dargestellt durch Projektion, in verschiedene Richtungen abstrahlen. Die Bildaufteilung kann auch über brechungsbasierende Elemente erfolgen, z.B. Arrays von Längsprismen, Mikrolinsensysteme, Zylinderlinsen-Arrays
25 oder Feldlinsen, die die verschiedenen stereoskopischen Bildanteile im Zusammenwirken mit der Ansteuerung des Displays oder Projektors unterschiedlich ablenken. Auch reflektierende Elemente sind geeignet, die stereoskopischen Informationen richtungsselektiv auf den Beobachter zu lenken.

30

In einer anderen Ausführungsform wird zur räumlichen Aufteilung der Stereobilder die Lichtausbreitung über Barrier

...

Grids oder Farbmasken in bestimmte Richtungen verhindert (Ausschließungs- oder Verdeckungsverfahren).

Alternativ kann die Aufteilung der Stereobilder über strukturierte Beleuchtung (Parallax-Beleuchtung) von Displays (z.B. LED-Display) erfolgen, wobei durch eine einzelne Struktureinheit der Gesamtbeleuchtung unterschiedliche Informationen in unterschiedliche Richtungen abgestrahlt wird.

- 10 Anstatt einer simultanen räumlichen Trennung der beiden Stereobildanteile, kann die Aufteilung der Stereobilder auch durch zeitliches Multiplexen erfolgen (Moving-Slit-Verfahren) bei der die Aufteilung der Stereoinformation auf die jeweiligen Abstrahlrichtungen für verschiedene Bildinhalte zeitlich so schnell hintereinander erfolgt, dass der Betrachter den Eindruck eines kompletten Stereobildes erhält.

- Tiefeneindruck und Tiefenwirkung können auch durch eine 2½-D-Darstellung erzielt werden, bei welcher zwei oder mehrere Bildebenen hintereinander angeordnet werden. Dabei erfolgt die Darstellung der Bildinformation durch die Einspiegelung von Teilbildern in die einzelnen hintereinander angeordneten Bildebenen, beispielsweise über teildurchlässige Spiegel, wobei die Bilddarstellung durch geeignete Gewichtung von Kontrast und Intensität unterstützt werden kann.

- Ein anderes modernes Prinzip zur 3-dimensionalen Bildwiedergabe ist ebenfalls für den Einsatz im vorgeschlagenen Nachtsichtsystem geeignet. Dieses Prinzip beruht auf dem elektroholographischen Verfahren, bei dem aus der stereographischen Information eine reduzierte Hologrammfunktion erstellt wird und durch scannende Lasersysteme und elektro-optische Modu-

latores dargestellt wird (Prinzip des MIT, Massachusetts Institute of Technology).

Weitere Verfahren zur 3D-Bildwiedergabe sind bekannt und für
5 das erfindungsgemäße Nachtsichtsystem geeignet. So kann die
stereoskopische Information auf volumetrische Displays übertragen
werden (z.B. periodisch bewegte Displays, speziell geformte,
rotierende oder bewegte Projektionsschirme, nicht-lineare
Effekte in Volumenmedien wie z.B. 2-Photonen-
10 Fluoreszenz angeregt durch räumlich gemultiplizierte Laser-
strahlen). Auch kann die Aufteilung der Stereobilder über
zwei oder mehr Projektoren erfolgen, deren ausgestrahlte
Bilder winkelselektiv als reelle oder virtuelle Bilder wahrgenommen
werden (z.B. stereoskopische Head-Up-Displays mit
15 zwei Projektoren).

Für das erfindungsgemäße Nachtsichtsystem können auch Kombinationen
der verschiedenen hier aufgeführten Verfahren eingesetzt werden.

20

In einer erweiterten Ausführungsform sind Mittel vorhanden,
mit denen die Kopf- und/oder Augenposition des Fahrers erfaßt
wird (Beobachtung der Fahrerblickrichtung). Hierzu können
beispielsweise eine oder mehrere Kameras im Innenraum
25 des Fahrzeugs mit entsprechend nachgeschalteter Bildauswertung
eingesetzt werden, aber auch mit Infrarot- oder Ultraschall-
Sonden kann die Augenposition (z.B. durch Triangulation) bestimmt
werden. Die so gewonnenen Daten über die aktuelle Blickrichtung
können verwendet werden, die oben
30 genannten Einrichtungen zur dreidimensionalen Bildwiedergabe
in der Weise anzusteuern, dass abhängig von der Kopf- oder
Pupillenposition eine Nachführung der Stereobilder erfolgt
(z.B. durch Verschiebung von Masken, Lichtquellen oder des

...

Lichtmodulators), so dass der stereoskopische Eindruck auch bei veränderter Kopfposition erhalten bleibt. Dabei können verschiedene Blickrichtungen interpoliert und die Stereobilder dem Betrachter bei veränderter Kopf/Augenposition in
5 neuer Blickrichtung zugeführt werden, so dass eine Bewegungsparallaxe entsteht.

Falls die Bildwiedergabeeinrichtung so ausgelegt ist, dass keine Nachführung in Abhängigkeit von der Augenposition erfolgt, so kann die räumliche Bildaufteilung derart erfolgen,
10 dass der Stereoeindruck bei einer vorgegebenen (z.B. zentralen) Kopfposition entsteht und bei einer Verlagerung des Kopfes aus der definierten Position beide Augen identische Bilder erhalten und damit nur noch eine rein zweidimensiona-
15 le Darstellung erfolgt.

In einer besonderen Ausführungsform werden die unterschiedlichen 3D-Bilder über entsprechende Lichtquellen selektiv direkt auf die jeweilige Augennetzhaut des Betrachters
20 projiziert. Hierzu können beispielsweise Lasersysteme oder spezielle LED-Projektoren verwendet werden.

Bei allen aufgeführten dreidimensionalen Bildwiedergabeeinrichtungen können die vom Kamerasystem erfaßten Objekte in
25 kritischen Distanzbereichen der vorausliegenden Fahrstrecke durch elektronische Aufbereitung zur Unterstützung des Fahrers zusätzlich optisch markiert werden (beispielsweise durch Farbgebung, Kontrastierung, Blinken usw.). Auch ist die selektive Verlagerung derartiger Objekte in andere Raumebenen der 3D-Wiedergabe möglich, um so erhöhte Aufmerksamkeit des Fahrers (schnelleres Erkennen kritischer Situationen) zu bewirken.
30

Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Nachtsichtsystems besteht in der Möglichkeit, wahlweise zwischen zweidimensionaler und dreidimensionaler Darstellung wechseln zu können, bzw. beide Darstellungsformen miteinander zu kombinieren.

5 Dabei sind zahlreiche Variationen möglich, beispielsweise kann die stereoskopische Darstellung deaktiviert werden, um zweidimensionale Informationen in einer höheren Auflösung wiederzugeben.

10 Ein Normalbetrieb des Nachtsichtsystems könnte auch so konfiguriert werden, dass Informationen (z.B. Fahrtparameter Geschwindigkeit, Drehzahl, Navigationsdaten usw.) als 2D-Darstellung wiedergegeben werden, Situationen der vorausliegenden Fahrstrecke als 3D-Darstellung.

15

Grundsätzlich bietet das erfindungsgemäße Nachtsichtsystem den Vorteil, dass die vorausliegende Fahrstrecke durch die dreidimensionale Darstellung in gewohnter Weise, d.h. wie bei guten Sichtverhältnissen am Tage, wahrgenommen wird.

20 Dies verringert die sonst eher auftretenden Ermüdungerscheinungen bei Nachtfahrten. Zudem ermöglicht das neue System die gewohnte (aus Fahrerfahrung entwickelte) intuitive Reaktion auf potenzielle Gefahrenpunkte mit entsprechend verkürzter Reaktionszeit, was einen Beitrag zur Fahrsicherheit liefert.

Durch erweiterte Warnhinweise (Markierungen oder Hervorhebungen sicherheitsrelevanter Objekte, Verlagerung in andere Raumebenen, 2D-3D-Kombinationen usw.) kann das erfindungsgemäße Nachtsichtsystem dem Fahrer zusätzliche Informationen
30 liefern, die eine frühzeitige Reaktion auf kritische Fahrsituationen ermöglichen.

DaimlerChrysler AG

IPM/U/Die-deu
P112873

Patentansprüche

1. Nachtsichtsystem für Fahrzeuge, mit mindestens zwei
5 nachtsicht-fähigen Kameras, die derart am Fahrzeug in einem
Abstand zueinander angebracht sind,
dass eine stereoskopische Aufnahme der vor dem Fahrzeug
liegenden Fahrstrecke erfolgt, sowie mit Mitteln, die die
Bildsignale der nachsicht-fähigen Kameras aufbereiten und
10 für den Fahrer optisch wiedergeben,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

- dass Mittel vorhanden sind, die für den Fahrer eine stereo-
15 skopische Wiedergabe der Bildsignale erzeugen.

2. Nachtsichtsystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mittel zur Erzeugung einer stereoskopischen Wiedergabe Bildanteile von verschiedenen nachtsicht-fähigen
5 Kameras in unterschiedliche Raumrichtungen projizieren.
3. Nachtsichtsystem nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mittel zur Erzeugung einer stereoskopischen Wiedergabe Elemente aufweisen, die Bildanteile durch optische
10 Beugung in unterschiedliche Raumrichtungen projizieren
(z.B. diffraktiv optische Elemente, Gitter, holographische Elemente).
- 15 4. Nachtsichtsystem nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Mittel zur Erzeugung einer stereoskopischen Wiedergabe Elemente aufweisen, die Bildanteile durch optische Brechung in unterschiedliche Raumrichtungen projizieren
20 (z.B. Arrays von Längsprismen, Mikrolinsenanordnungen, Zylinderlinsenarrays oder Feldlinsen).
5. Nachtsichtsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet,
25 dass die Mittel zur Erzeugung einer stereoskopischen Wiedergabe Elemente aufweisen, die Bildanteile durch Reflexion in unterschiedliche Raumrichtungen projizieren (z.B. Retroreflektoren, teilreflektierende Elemente).
- 30 6. Nachtsichtsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet,

dass die Mittel zur Erzeugung einer stereoskopischen Wiedergabe Elemente aufweisen, die Bildanteile durch Ausschließung (z.B. Barrier-Grid, Farbmaske) oder Verdeckung (z.B. Polarisationsfilter) optisch separieren.

5

7. Nachtsichtsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Erzeugung einer stereoskopischen Wiedergabe Elemente aufweisen, die Bildanteile zeitabhängig
10 optisch separieren.

8. Nachtsichtsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Erzeugung einer stereoskopischen Wiedergabe Elemente aufweisen, die Bildwiedergabedispays
15 (z.B. LCD-Displays) strukturiert beleuchten (Parallaxe-Beleuchtung).

9. Nachtsichtsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Erzeugung einer stereoskopischen Wiedergabe scannende Lasersysteme und elektrooptische Modulatoren aufweisen.

25 10. Nachtsichtsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zur Erzeugung einer stereoskopischen Wiedergabe mindestens zwei Projektoren aufweisen, die Bildanteile winkelselektiv ausstrahlen.

30

11. Nachtsichtsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10,

...

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Mittel zur Erzeugung einer stereoskopischen Wiedergabe Elemente (z.B. Laser, edge-emitting LED's) aufweisen, die Bildanteile direkt auf die Augennetzhaut des Fahrers projizieren.

12. Nachtsichtsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass Mittel vorhanden sind, die die Kopf- und/oder Augenposition bzw. Blickrichtung des Fahrers detektieren und in Abhängigkeit von der erfaßten Kopf- und/oder Augenposition oder Blickrichtung die Mittel zur Erzeugung einer stereoskopischen Wiedergabe ansteuern.

13. Nachtsichtsystem nach Anspruch 12,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Kopf- und/oder Augenposition bzw. Blickrichtung des Fahrers über im Innenraum des Fahrzeugs angebrachte Kameras, Ultraschall- oder Infrarotdetektoren erfaßt wird.

20

14. Nachtsichtsystem nach Anspruch 12 oder 13,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Mittel zur Erzeugung einer stereoskopischen Wiedergabe dergestalt angesteuert werden, dass eine Bewegungsparallaxe entsteht.

15. Nachtsichtsystem nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Mittel zur Erzeugung einer stereoskopischen Wiedergabe Elemente aufweisen, die vom Fahrer getragen werden

(z.B. Polarisations- oder Farbfilter-Brillen, Mini-Displays etc.).

16. Nachtsichtsystem nach Anspruch 1,

5 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Mittel zur Erzeugung einer stereoskopischen Wiedergabe schwingende oder rotierende Displays aufweisen.

17. Nachtsichtsystem nach Anspruch 1,

10 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Mittel zur Erzeugung einer stereoskopischen Wiedergabe volumetrische Displays aufweisen, in denen einzelne Raumpunkte z.B. durch Lasereinstrahlung zur Lichtemission angeregt werden.

15

18. Nachtsichtsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 17,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Aufbereitung der Bildsignale der nachsichtfähigen Kameras die Erfassung und optische Hervorhebung von Objekten in Fahrtrichtung beinhaltet.

20

19. Nachtsichtsystem nach Anspruch 18,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die optische Hervorhebung der Objekte durch Markierung
25 (z.B. Farbgebung, Kontrastierung, Blinken) erfolgt.

20. Nachtsichtsystem nach Anspruch 18 oder 19,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die optische Hervorhebung der Objekte durch Veränderung der scheinbaren Position (z.B. kürzere Entfernung) in
30 der stereoskopischen Wiedergabe erfolgt.

21. Nachtsichtsystem nach einem der Ansprüche 1 bis 20,
dadurch gekennzeichnet,
dass neben der dreidimensionalen Wiedergabe auch Bildan-
5 teile in zweidimensionaler Darstellung wiedergegeben
werden.

22. Nachtsichtsystem nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet,
10 dass Fahrtkontrollparameter (Geschwindigkeit, Drehzahl
usw.) und/oder Navigationsinformationen (z.B. GPS) als
Bildanteile in zweidimensionaler Darstellung wiedergegeben
werden.

P112873

Zusammenfassung der Erfindung

Stereo-Nachtsichtsystem für Fahrzeuge

Beschrieben wird ein Nachtsichtsystem für Fahrzeuge. Über
5 zwei nachtsicht-fähige Kameras, z.B. Infrarot- oder Rest-
lichtkameras, die in der Fahrzeugfront mit einem Abstand
zueinander angebracht sind, wird die vorausliegende Fahr-
strecke stereoskopisch erfaßt. Durch entsprechende stereo-
skopische Bildwiedergabeeinrichtungen wird dem Fahrer eine
10 dreidimensionale Wahrnehmung der vorausliegenden Fahr-
strecke ermöglicht. Mittels zusätzlicher Bildauswerteein-
richtungen können vorausliegende Objekte in kritischen Be-
reichen detektiert werden und in der Bildwiedergabe in ver-
schiedener Weise hervorgehoben bzw. markiert werden. Das
15 Nachtsichtsystem kann so ausgelegt werden, dass auch eine
zweidimensionale Wiedergabe von Bildern oder Daten alterna-
tiv oder in Kombination zur 3D-Darstellung möglich ist. In
einer erweiterten Ausführungsform werden Kopfbewegungen
und/oder Blickrichtung des Fahrers detektiert und für eine
20 entsprechende Nachführung der Bildwiedergabe eingesetzt.